

**Packaging material for light-sensitive goods, e.g. photographic film**

Patent Number: DE19603815  
Publication date: 1996-08-08  
Inventor(s): NARAOKA NAOHITO (JP); KANEZASHI YASUHISA (JP)  
Applicant(s): KONISHIROKU PHOTO IND (JP)  
Requested Patent: ☐ DE19603815  
Application Number: DE19961003815 19960202  
Priority Number(s): JP19950016020 19950202  
IPC Classification: G03C3/00; B32B27/08; C08L23/06; B65D65/16  
EC Classification: G03C3/00, B32B27/32, C08K3/04, C08L23/04  
Equivalents: ☐ JP8211562

**Abstract**

Packaging material (I) suitable for light-sensitive recording material comprises 1-3 layers (A/B/C), 1-1 of which is a light-screening layer, and has the following features: (a) 70 wt.% of material (I) consists of polyethylene resin (PE); (b) the interlayer (B) consists of low-density PE (LDPE) with 5-25 wt.% carbon black, made up of 40-60 wt.% medium-density PE with a MFI of 0.01-2.00 g/10 mins. and a density of 0.931-0.950 g/cm<sup>3</sup>, and 30-60 wt.% low-density PE with a MFI of 0.50-2.50 g/10 mins. and a density of 0.890-0.916 g/cm<sup>3</sup>; (c) the outer layer contains 40-80 wt.% medium-density PE with a MFI of 0.02-0.05 g/10 mins. and a density of 0.930-0.949 g/cm<sup>3</sup>; (d) the 50% failure load in a falling bolt test is 800g or more on both the outer layer (A) and the inner layer (C).

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 03 815 A 1

⑤ Int. Cl. 6:  
**G 03 C 3/00**  
B 32 B 27/08  
C 08 L 23/06  
B 65 D 65/16

⑳ Aktenzeichen: 196 03 815.4  
㉔ Anmeldetag: 2. 2. 96  
㉕ Offenlegungstag: 8. 8. 96

DE 196 03 815 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
02.02.95 JP P 016020/95

⑦1 Anmelder:  
Konica Corp., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:  
Feiler und Kollegen, 81675 München

⑦2 Erfinder:  
Naraoka, Naohito, Odawara, Kanagawa, JP;  
Kanezashi, Yasuhisa, Odawara, Kanagawa, JP

⑤4 Verpackungsmaterial

⑤7 Beschrieben wird ein Verpackungsmaterial für ein lichtempfindliches Aufzeichnungsmaterial. Das Verpackungsmaterial umfaßt mindestens drei Schichten, d. h. eine innerste Schicht, eine äußerste Schicht und eine dazwischenliegende Schicht bzw. Zwischenschicht. Mindestens eine dieser Schichten ist als Lichtabschirmschicht ausgebildet. 70 Gew.-% des Verpackungsmaterials bestehen aus einem Polyethylenharz.

DE 196 03 815 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verpackungsmaterial für lichtempfindliche Aufzeichnungsmaterialien und eine daraus hergestellte Packung für lichtempfindliche Aufzeichnungsmaterialien.

5 Für Verpackungsmaterialien für lichtempfindliche Aufzeichnungsmaterialien wurden bereits feuchtigkeits- und lichtundurchlässige Sperrmaterialien benutzt und die verschiedensten technischen Maßnahmen zur Erhaltung ihrer physikalischen Festigkeit entwickelt. So ist beispielsweise ein unter Verwendung eines Werkstoffs hervorragender Filmbildungseigenschaften, z. B. von linearem niedrigem Polyethylen (LLDPE), hergestelltes Verpackungsmaterial bekannt. Es gibt auch bereits Verpackungsmaterialien mit der erforderlichen Feuchtigkeitsdichtigkeit, die unter Verwendung von Aluminiumfolien oder mit Metallfilmen bedampften Folien hergestellt wurden.

10 Diese Verpackungsmaterialien liegen üblicherweise in Form eines Schlauchs oder als Verbundfolien aus mehreren Lagen vor. Zur Herstellung des einfachsten Beispiels aus lediglich einer einzigen Lage bedient man sich bei der Herstellung der Folie des sogenannten Blasverfahrens. Ein Beutel wird dann durch Wärmeversiegeln des unteren Endes eines schwarzen Polyethylenschlauchs und Abschneiden desselben hergestellt. Der Boden des Beutels kann so bleiben, wie er ist, wenn jedoch der Schlauch relativ dick ist, wie dies im Falle eines Zeitungsbeutels der Fall ist, können im Unterteil Löcher entstehen. Es gibt auch Fälle, in denen das Material geknickt wird. Photographische Aufzeichnungsmaterialien werden in einen solchen Beutel manuell eingepackt. Der Ausdruck "Blasverfahren" bezeichnet ein Verfahren zur Herstellung des Schlauchs durch Einblasen von Luft in das Innere des in Schlauchform vorliegenden Films, wobei dieser dann schrittweise bis zu einer vorgegebenen Weite aufgeweitet wird und dann mit einer Haltewalze aufgenommen wird.

Der nach dem Blasverfahren hergestellte Schlauch muß zu einem Schlauch der Breite der betreffenden Beutel verarbeitet werden. Da es bei lichtempfindlichen Produkten die verschiedensten Größen gibt und die jeweils geeignete lichte Weite üblicherweise vorher festgelegt wird, muß es also auch die verschiedensten Größen von Beuteln und Schlauchdurchmessern geben. Die Herstellung solcher Schläuche variierender Größe stellt ein logistisches Problem dar. Darüber hinaus kann hierbei auch der Produktionsgrad beeinträchtigt werden.

Bei dieser Art Verfahren bereitet ferner eine automatische Herstellung Schwierigkeiten. Dies war bislang die größte Hürde. Es war ferner schwierig, den Filmen zusätzliche Eigenschaften, wie Festigkeit und Feuchtigkeitsdichtigkeit, zu verleihen. Auch dies bildete ein Problem. Somit wurde üblicherweise eine mit mehreren Lagen kaschierte Folie verwendet.

30 Bezüglich eines Querschnittmodells sei auf die Fig. 1(a), 1(b), 1(c) und dgl. verwiesen. Obwohl die zu kaschierenden Schichten zur Lichtabschirmung, Verstärkung und Wärmeversiegelung getrennt hergestellt werden können, werden sie, falls möglich, vorzugsweise in einem einzigen Arbeitsgang bzw. als einzige Schicht hergestellt. Wie aus Fig. 1(a) hervorgeht, sind bei einem Verfahren zur Herstellung eines Beutels durch Wärmeversiegeln zwei Folien erforderlich. Dies kann im Hinblick auf eine Verstärkung zur Stoßdämpfung wirksam sein, es kann hierbei jedoch auch ohne weiteres zu einem Herstellungsverlust kommen.

In jedem Falle wird es einfacher, eine Folie durch Wärmeversiegeln zu einem Schlauch auszuformen, wenn man außen eine wärmebeständige Schicht vorsieht. Somit sind im Falle eines etwas breiteren Materials ein Schneiden und eine Einstellung der Breite entweder vor oder nach der Herstellung des Schlauchs möglich. Ferner kann das Material auch zum Verpacken einer Mehrzahl photographischer Aufzeichnungsmaterialien verwendet werden. Dies ist aus logistischen Gründen und im Hinblick auf die Produktivität von Vorteil.

Ein typisches Beispiel für die wärmebeständige Schicht ist ein ungebleichtes, halbgebleichtes oder gebleichtes Kraft-Papier und dgl. eines Papiergewichts von allgemein zwischen 45 und 195 g/m<sup>2</sup>. Im Hinblick auf die Beutelherstellungsleistung und die Festigkeit sollte das Papiergewicht vorzugsweise 50 bis 90 g/m<sup>2</sup> betragen. 45 Für die wärmebeständige Schicht können ferner neben Papier aufgrund ihrer Wärmebeständigkeitseigenschaften in bezug auf die Wärmeversiegelungsschicht Harzfilme aus beispielsweise Polyethylenterephthalat, Nylon, Polypropylen und dgl. verwendet werden.

Von den zuvor geschilderten Maßnahmen und Ideen wird auch bei verstärkten Lichtabschirmfilmen Gebrauch gemacht. Als einfachstes Beispiel werden zunächst ein rußhaltiger schwarzer Polyethylenschlauch hergestellt und daraus durch Auf- und Abschneiden Folien bzw. Lagen hergestellt.

Durch Extrusionskaschieren, Trockenkaschieren, Naßkaschieren oder Heißschmelzkaschieren können weiterhin Verbundschichten oder -lagen hergestellt werden. Im Falle eines Harzfilms bedient man sich üblicherweise eines Extrusionskaschierens oder Trockenkaschierens.

55 Eine durch Kaschieren mehrerer Lagen hergestellte Verbundfolie ist bis zu einem gewissen Grad hinsichtlich Festigkeit, Funktion und Handhab- bzw. Verarbeitbarkeit zufriedenstellend, es bleibt jedoch das Problem, daß für die einzelnen Schichten, beispielsweise eine wärmebeständige Schicht, eine Kaschierschicht, eine Feuchtigkeitsdichteschicht, eine Filmschicht und eine lichtabschirmende Verstärkungsschicht, unterschiedliche Werkstoffe verwendet werden müssen. Da die Trennung dieser Schichten nicht einfach ist, bereitet die Rückführung bzw. Aufarbeitung der Folie größere Schwierigkeiten. Wenn ferner ein Metall, wie Aluminium, als feuchtigkeitsdichte Schicht verwendet wird, gibt es oftmals das Problem, daß Metallschnipsel anfallen.

60 Folglich erfüllt nur ein(e) aus einem einzigen Werkstoff bestehende(s) Verpackungsmaterial bzw. Packung sämtliche der genannten Bedingungen.

Ufer diesen Gesichtspunkten gibt es keine Werkstoffe bzw. Produkte, die zum Vertriebszeitpunkt mit keinem der geschilderten Nachteile behaftet sind.

65 Aus den japanischen Patent-O.P.I.-Veröffentlichungen Nr. 2-146 539 (1990), 2-196 238 (1990) und dgl. sind Filme bekannt, die in geeigneter Weise als sehr feste Verpackungsmaterialien für lichtempfindliche Aufzeichnungsmaterialien verwendbar sein sollen. Die in den genannten Literaturstellen beschriebenen Filme liegen jedoch in Form von Verbundfilmen mit einer darauf befindlichen flexiblen wärmebeständigen Folie vor und

eignen sich nicht zur Rückführung bzw. Wiederaufbereitung. Das aus der japanischen Patent-O.P.I.-Veröffentlichung Nr. 6-75 339 (1994) bekannte Verfahren hat in die Praxis Eingang gefunden und zeichnet sich durch einigermaßen gute Ergebnisse aus. Die Wirkung dieser Technologie war jedoch nicht perfekt, da während des Vertriebs, d. h. bei Gebrauch, manchmal geringe Kratzer auftreten.

Im Rahmen umfangreicher Untersuchungen hat es sich gezeigt, daß bei Filmen, bei denen auf Wärmebeständigkeit geachtet wird, die Struktur bzw. Bauweise der äußersten Schicht von großem Einfluß auf die Festigkeit des gesamten Films ist.

Eine Querschnittsdarstellung des hierin definierten Films findet sich in Fig. 2. Die Zwischenschicht kann aus mindestens einer Schicht bestehen. Erfindungsgemäß kann die Zwischenschicht jedoch aus einer Mehrzahl von Lagen aufgebaut sein.

Es hat sich beispielsweise gezeigt, daß selbst bei Anwendung der Technologie gemäß den japanischen Patent-O.P.I.-Veröffentlichungen Nr. 2-146 539 (1990) und 2-196 238 (1990) ungeachtet der Festigkeit der Zwischenschicht der Film keine ausreichende Gesamtfestigkeit erhält, wenn die Festigkeit der zuletzt aufkaschier-ten äußersten Schicht nicht ausreicht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Verpackungsmaterials für lichtempfindliche Aufzeichnungsmaterialien, welches sich durch eine ausreichende physikalische Festigkeit, Eignung zur automatischen Verpackung, einen geringeren Werkstoffbedarf, eine hervorragende Wiederverwertbarkeit und Verbrennbarkeit und eine ausgezeichnete Produktivität auszeichnet. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist ferner die Bereitstellung eines unter Verwendung des betreffenden Verpackungsmaterials hergestellten Verpackungsbeutels für lichtempfindliche Aufzeichnungsmaterialien.

Das erfindungsgemäße Verpackungsmaterial für lichtempfindliche Aufzeichnungsmaterialien umfaßt mindestens drei Lagen, bestehend aus einer innersten Lage, einer äußersten Lage und einer Zwischenlage. Mindestens eine der Lagen bildet eine Lichtabschirmschicht. Für das Verpackungsmaterial gilt folgendes:

70 Gew.-% des Verpackungsmaterials bestehen aus Polyethylenharz;  
die Zwischenschicht besteht aus niedrigdichtem Polyethylen mit 5 bis 25 Gew.-% Ruß, wobei gilt, daß, bezogen auf das gesamte Polyethylen, 40 bis 60 Gew.-% aus einem Polyethylen mittlerer Dichte eines Schmelzindex von 0,01 bis 2,00 g/10 min und einer Dichte von 0,931 bis 0,950 g/cm<sup>3</sup> und 30 bis 60 Gew.-% aus einem niedrigdichten Polyethylen eines Schmelzindex von 0,50 bis 2,50 g/10 min und einer Dichte von 0,890 bis 0,916 g/cm<sup>3</sup> bestehen;  
die äußerste Schicht umfaßt 40 bis 80 Gew.-% Polyethylen einer mittleren Dichte eines Schmelzindex von 0,02 bis 0,05 g/10 min und einer Dichte von 0,930 bis 0,949 g/cm<sup>3</sup> und  
50% Zerstörungsmasse des Wurfpeiltests von der äußersten Schicht 800 g oder mehr und die Zerstörungsmasse beim Wurfpeiltest von der innersten Schicht ebenfalls 800 g oder mehr betragen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält die Zwischenschicht einen Ethylen/Propylen-Kautschuk einer Mooney-Viskosität von 10 bis 100 (MI 1 + 4 (100° C)) und einer Jodzahl von 20 (J<sub>2</sub> g/100 g EPDM) oder weniger in einer Menge von 5 bis 25 Gew.-%. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält die genannte Zwischenschicht ein Ethylen/ $\alpha$ -Olefin-Copolymer einer Dichte zwischen 0,850 und 0,900 g/cm<sup>3</sup> in einer Menge von 5 bis 25 Gew.-%.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sollte vorzugsweise die Dichte des genannten niedrigdichten Polyethylens zwischen 0,890 und 0,910 g/cm<sup>3</sup> liegen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfaßt die genannte Zwischenschicht zwei Lagen, von denen jede monoaxial gereckt und kaschiert ist, so daß der Reckrichtungswinkel zwischen 30 und 150° liegt.

Weiterhin sollte vorzugsweise der Schmelzindex des Polyethylens mittlerer Dichte im Hinblick auf die Wurfpeilfestigkeit 0,05 nicht überschreiten. Im Hinblick auf die Filmbildungsfähigkeit sollte der Schmelzindex vorzugsweise nicht unter 0,02 liegen. Um eine ausreichende Wurfpeilfestigkeit zu gewährleisten, sollte der Gewichtsanteil des Polyethylens mittlerer Dichte 80 Gew.-% nicht übersteigen und im Hinblick auf die Wärmebeständigkeit 40 Gew.-% nicht unterschreiten.

Neben den genannten Bestandteilen wird vorzugsweise ein niedrigdichtes, geradkettiges Polyethylen hervor-ragender Antischlageigenschaft bevorzugt.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 Eine schematische Darstellung eines bekannten Verpackungsmaterials;

Fig. 2 Eine schematische Darstellung eines Beispiels eines erfindungsgemäßen Verpackungsmaterials;

Fig. 3 Eine schematische Darstellung eines anderen Beispiels eines erfindungsgemäßen Verpackungsmaterials, und

Fig. 4 Eine schematische Darstellung eines weiteren Beispiels eines erfindungsgemäßen Verpackungsmaterials.

In den Zeichnungen bezeichnen die Bezugszahlen

- 1 einen Film,
- 2 einen Heißschmelzklebstoff bzw. eine Heißschmelz(klebe)verbindung,
- 3 eine Walze,
- 4 ein Etikett,
- 5 ein Versiegelungsband für die (Mund-)Öffnung,
- 6 einen Film,
- 7 einen Karton,
- 8 einen Stapel geschnittener Filme,
- 9 einen Film,
- 10 eine Wärmesiegelung,

- 11 eine wärmebeständige Lage oder Schicht,
- 12 eine Kaschierlage oder -schicht,
- 13 eine lichtabschirmende, verstärkende und eine Wärmesiegelung ermöglichende Lage oder Schicht,
- 14 eine feuchtigkeitsbeständige Lage oder Schicht,
- 5 21 eine wärmebeständige Oberflächenlage oder -schicht,
- 22 eine lichtabschirmende und verstärkende Zwischenlage oder -schicht und
- 23 eine innere, eine Wärmeversiegelung ermöglichende Lage oder Schicht.

Die Bestimmung der 50% Zerstörungsmasse beim Wurfpeiltest erfolgt nach der Methode "A" gemäß der japanischen Industriestandardvorschrift JIS K7124-1987. Bei der Methode A des Wurfpeiltests für den gesamten Film ist es von wesentlicher Bedeutung, daß die 50% Zerstörungsmasse (beim Wurfpeiltest) sowohl der äußersten als auch der innersten Schicht jeweils 800 g oder mehr, insbesondere 1000 bis 1500 g, betragen.

Aus Gründen einer Wiederaufarbeitung und der Verarbeitbarkeit eignen sich Harze vom Polyethylentyp. Zur Gewährleistung eines hochreinen, wiederverwertbaren Polymerprodukts müssen zwingend 70 Gew.-% oder mehr aus einem Harz vom Polyethylentyp bestehen.

Folglich sollte vorzugsweise Polyethylen auch den Hauptharzbestandteil der äußersten Schicht bilden. Zweckmäßigerweise sollte ein Polyethylen mittlerer Dichte mit relativ hoher Wärmebeständigkeit in einer Menge zwischen 40 und 80 Gew.-% vorhanden sein.

Im Hinblick auf die Wurfpeilfestigkeit und das Ausmaß der Wärmebeständigkeit sollte die Dichte des Polyethylens mittlerer Dichte vorzugsweise zwischen 0,93 und 0,95 liegen.

Der Ausdruck "geradkettiges niedrigdichtes Polyethylen" bezeichnet ein Copolymerisationsprodukt aus Ethylen und einem  $\alpha$ -Olefin mit 3 bis 20 Kohlenstoffatomen. Beispiele für das  $\alpha$ -Olefin sind Propylen, 1-Buten, 1-Penten, 1-Hexen, 4-Methyl-1-penten, 1-Octen, 1-Decen, 1-Tetradecen, 1-Octadecen und dgl. Im Hinblick auf eine Verbesserung der Antischlageigenschaften und der Stabilität der Filmbildungsfähigkeit werden  $\alpha$ -Olefine mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen bevorzugt. Der Gehalt an dem  $\alpha$ -Olefin liegt zweckmäßigerweise zwischen 30 und 60, vorzugsweise zwischen 40 und 60 Gew.-%.

Die hierin angegebenen "Schmelzindexwerte" wurden nach "Experimental Method of Polyethylene" in der japanischen Industriestandardvorschrift JIS K6760-1981 unter Benutzung der Bedingungen 4 von Tabelle 1 in "Manner of Flow Experiment of Polyethylene" in der japanischen Industriestandardvorschrift JIS K7210-1976, d. h. bei einer Versuchstemperatur von 190°C und einer Versuchsbelastung von 2,16 kg, ermittelt.

Da das erfindungsgemäße Verpackungsmaterial lichtempfindliche Aufzeichnungsmaterialien gegen Lichteinwirkung abschirmen bzw. schützen muß, enthält es mindestens eine Lichtabschirmschicht. Die Lichtabschirmschicht kann aus jeder beliebigen Lage oder Schicht und auch aus mehreren Lagen bestehen. Diese Schicht kann entweder aus einer aufgedampften Schicht oder einer ein Lichtabschirmmaterial enthaltenden Schicht bestehen. Beispiele für die Lichtabschirmschicht sind solche mit Ruß, Eisenoxid, Titanoxid, Aluminiumpulver, Aluminiumpaste, Calciumcarbonat, Bariumsulfat, organischen oder anorganischen Pigmenten und dgl. Im Hinblick auf seine Lichtabschirmwirkung und Dispersionsleistung wird unter diesen Werkstoffen Ruß bevorzugt. Vorzugsweise sollte die innerste Schicht keine(n) Lichtabschirmschicht bzw. -werkstoff enthalten, da sie direkt mit dem lichtempfindlichen Aufzeichnungsmaterial in Berührung steht.

Wenn man den erfindungsgemäß angestrebten Erfolg im Hinblick auf die Kosten, Wiederverwertbarkeit und sonstige Eigenschaften (des Verpackungsmaterials bzw. der Packung) in Betracht zieht, gilt vorzugsweise folgendes:

Die bevorzugte Filmdicke ist nicht geringer als 120  $\mu\text{m}$ , insbesondere nicht geringer als 130  $\mu\text{m}$ . Liegt die Filmdicke innerhalb dieses Bereichs, ist der Film ausreichend steif. Herstellungsverluste während der Verarbeitung des Films zu Beuteln können in diesem Falle verringert werden. Wenn die Dicke nicht mehr als 220  $\mu\text{m}$  und insbesondere nicht mehr als 160  $\mu\text{m}$  beträgt, ist der Film nicht zu steif, so daß das Falten des Films nach der Beutelherstellung oder Verpackung einfacher ist. Wenn die Dicke nicht über 220  $\mu\text{m}$  und insbesondere nicht über 160  $\mu\text{m}$  liegt (vgl. Fig. 3), läßt sich aufgrund der guten Wärmeleitung ohne Schwierigkeiten eine Wärmesiegelung durchführen.

Weiterhin sollte vorzugsweise die äußerste Schicht zur Gewährleistung einer Wärmebeständigkeit wärmebeständig sein und die innerste Schicht zum Zwecke der Versiegelung aus einer Versiegelungsschicht bestehen.

Folglich spielt die Zwischenschicht zwischen der äußersten Schicht und der innersten Schicht hinsichtlich Festigkeit und Lichtabschirmung eine Rolle. Vorzugsweise ist die Zwischenschicht relativ dick. Der Ausdruck "Zwischenschicht" umfaßt sämtliche Schichten oder Lagen mit Ausnahme der innersten und der äußersten Schichten.

Jede der äußersten und innersten Schichten besitzt im Hinblick auf die erforderlichen Eigenschaften vorzugsweise eine Dicke von nicht weniger als 10  $\mu\text{m}$ . Um die Zwischenschicht dicker zu machen, sollte die Dicke sowohl der äußersten Schicht als auch der innersten Schicht nicht größer als 50  $\mu\text{m}$  und vorzugsweise nicht größer als 30  $\mu\text{m}$  sein. Das Dickenverhältnis Zwischenschicht/äußerste Schicht bzw. innerste Schicht beträgt vorzugsweise 2 bis 5.

Wenn man die Wiederverwertbarkeit bzw. Wiederaufarbeitbarkeit in Betracht zieht, ist es günstig, daß die für andere Komponenten als den Film für den Beutel benutzten Werkstoffe den für den Beutel verwendeten Werkstoffen ähnlich sind bzw. entsprechen.

Vorzugsweise sollten ferner soweit wie möglich keine unnötigen Werkstoffe verwendet werden. Aus Kostengründen wird niedrigdichtes Polyethylen, das Temperaturschwankungen auszuhalten vermag und ausreichend siegelungsfest ist, bevorzugt. Besonders bevorzugt wird ein niedrigdichtes Polyethylen einer Dichte von nicht mehr als 0,920 g/cm<sup>3</sup>.

Im Hinblick auf die Herstellungsvorrichtung, die Reibung in einer Verpackungsvorrichtung und den Herstel-

lungsverlust bei den Verpackungen sollte der dynamische Reibungskoeffizient zwischen den äußersten Schichten des Verpackungsmaterials zweckmäßigerweise nicht mehr als 0,50 und vorzugsweise nicht mehr als 0,40 betragen. Weiterhin sollte der dynamische Reibungskoeffizient der Verpackungsmaterialien zwischen den innersten Schichten nicht größer als 0,50 und vorzugsweise nicht größer als 0,40 sein, um eine verminderte Reibung in der Beutelherstellungsvorrichtung oder Verpackungsvorrichtung und verminderte Kosten zu erreichen. Um ein Herunterfallen der Produkte beim Aufeinanderstapeln der Beutel möglichst unwahrscheinlich zu machen, sollte der dynamische Reibungskoeffizient zwischen der äußersten Schicht der Verpackungsmaterialien nicht größer als 0,15 und vorzugsweise nicht größer als 0,20 sein. Aus Gründen einer stabilen Auspolsterung und damit die verpackten Produkte weniger leicht hin- und herrutschen können, sollte schließlich der dynamische Reibungskoeffizient zwischen den innersten Schichten des Verpackungsmaterials vorzugsweise nicht weniger als 0,15 und insbesondere nicht weniger als 0,20 betragen.

Die Steuerung dieser Eigenschaften läßt sich über den Polyethylenaufbau und erforderlichenfalls mit Hilfe eines Gleitmittels, eines Antiblockiermittels, eines Antioxidationsmittels und dgl. steuern. Im allgemeinen besitzen Polyethylen mittlerer Dichte und hochdichtes Polyethylen relativ starke Schmiereigenschaften und niedrigdichtes Polyethylen und insbesondere geradkettiges niedrigdichtes Polyethylen geringe Schmiereigenschaften. Üblicherweise erfolgt eine Einstellung bzw. Anpassung der innersten Schicht. Da jedoch die Einstellung oder Anpassung lediglich der innersten Schicht oftmals zu einem Ausbluten oder einer Zwischenschichtverschiebung des Zusatzes im Laufe der Zeit führt, muß folglich die Mehrzahl von Schichten gesteuert werden. Wenn man die Steuerung über die ursprüngliche Zusammensetzung und die Bewegung der Zusätze und dgl. in Betracht zieht, sollte vorzugsweise der dynamische Reibungskoeffizient zwischen den innersten Schichten etwas größer sein als zwischen den äußersten Schichten. Der Unterschied beträgt zweckmäßigerweise nicht weniger als 0,02, vorzugsweise 0,03, und nicht mehr als 0,10, vorzugsweise 0,07.

Bei der Filmherstellung können die äußerste Schicht, die innerste Schicht und die Zwischenschicht getrennt durch Blasen, Gießen, mittels eines T-Werkzeugs, Kalandrieren, Recken und dgl. hergestellt und mittels eines Extrusions-Trocken-/Naß-Heißschmelzverfahrens und dgl. kaschiert werden.

Zum Kaschieren bedient man sich für ein Harz vom Polyethylentyp vorzugsweise eines Extrusionskaschierens.

Aus Kostengründen sollten vorzugsweise die äußerste Schicht, die innerste Schicht und die Zwischenschicht in möglichst wenigen Stufen hergestellt werden, wobei vorzugsweise sämtliche oder ein Teil der Schichten nach einem der folgenden Verfahren: Coextrusionsblasverfahren, Coextrusionsgießverfahren, Coextrusionsverfahren mit einem T-Werkzeug, Coextrusionskalandrierverfahren und Coextrusionsreckverfahren hergestellt werden. Von den genannten Verfahren ist das Blasverfahren in Hinblick auf seine Anpaßbarkeit auf häufige Änderungen der Filmbreite und einfache Herstellbarkeit eines farbigen Films bei geringen Kosten von besonderem Vorteil.

Obwohl es für die Werkstoffe und Verfahren zur Herstellung der Zwischenschicht keine besonderen Beschränkungen gibt, kann man sich vorzugsweise des aus den japanischen Patent-O.P.I.-Veröffentlichungen Nr. 2-146 539 (1990) und 2-196 238 (1990) bekannten Konzepts bedienen. Erwähnt sei ein Verfahren zum Einarbeiten von 5 bis 25 Gew.-% eines Ethylen/Propylen-Kautschuks einer Mooney-Viskosität zwischen 10 und 100 (ML 1 + 4 (100°C)) und einer Jodzahl von 20 oder weniger ( $J_2$  g/100 g EPDM). In diesem Falle sollten die äußerste Schicht, die innerste Schicht und die Zwischenschicht nach dem Blasverfahren hergestellt werden.

Ferner eignet sich ein Verbundfilm gemäß der japanischen Patent-O.P.I.-Veröffentlichung Nr. 2-196 238 (1990), bei dem zwei Lagen monoaxial gereckter Filme mit einem Reckverhältnis von 1,5, die im 45°-Winkel schräg zueinander gereckt sind und von denen jeder 20 bis 50 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von 0,870 bis 0,930 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 0,01 bis 10 g/10 min, 5 bis 30 Gew.-% eines Polyethylens mittlerer Dichte einer Dichte von 0,931 bis 0,949 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 0,01 bis 10 g/10 min und 3 bis 50 Gew.-% eines hochdichten Polyethylens einer Dichte von nicht weniger als 0,950 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 0,01 bis 0,5 g/10 min umfaßt und die derart aufeinander kaschiert sind, daß sich die Orientierungsachsen kreuzen. Zur Erhöhung der Schlagzähigkeit sollten vorzugsweise der Anteil an dem geradkettigen niedrigdichten Polyethylen erhöht und kein hochdichtes Polyethylen verwendet werden. Ferner sollten vorzugsweise das genannte niedrigdichte Polyethylen in einer Menge von 40 bis 70 Gew.-% und das genannte Polyethylen mittlerer Dichte in einer Menge von 30 bis 60 Gew.-% verwendet werden.

In diesem Falle ist es noch zweckmäßiger, zwei Arten von Lagen bzw. Schichten, d. h. die äußerste Schicht und die Zwischenschicht bzw. die Zwischenschicht und die innerste Schicht, gemeinsam zu extrudieren und diese dann nach dem Recken kreuzweise zu kaschieren.

Neben den genannten beiden Technologien kann man eine Verstärkungsschicht auch durch Einarbeiten eines Ethylen/ $\alpha$ -Olefin-Copolymers in einer Menge von 5 bis 55 Gew.-% des genannten geradkettigen niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von nicht mehr als 0,900 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 3,0 bis 5,0 g/10 min herstellen. Noch besser ist es, die äußerste Schicht, die Zwischenschicht und die innerste Schicht nach einem Coextrusionsblasverfahren herzustellen.

Als Packungen seien Rollfilmpackungen (Fig. 3) und Packungen für lagenförmiges Verpackungsgut (vgl. Fig. 4) erwähnt. Bezüglich der Form, Lage der Wärmesiegelung, Vorhandensein einer Falte am Mundteil des Beutels und dgl. gibt es keine besonderen Beschränkungen.

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung näher veranschaulichen.

#### Beispiel 1

Die äußerste Schicht besteht aus einer 20  $\mu$ m dicken Schicht aus (A) 85 Gew.-% eines Polyethylens mittlerer Dichte einer Dichte von 0,942 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 1,000 g/10 min, (B) 30 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von 0,922 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 7,000 g/10 min, (C)

2 Gew.-% eines niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von 0,922 und eines Schmelzindex von 7,000 g/10 min sowie 3 Gew.-% Titanoxid.

Die Zwischenschicht besteht aus einer 100 µm dicken Schicht aus 38 Gew.-% (A), 38 Gew.-% (B), 20 Gew.-% (C), (D) 9 Gew.-% eines Ethylen/Propylen-Kautschuks einer Dichte von 0,860 g/cm<sup>3</sup>, einer Mooney-Viskosität von 90 (MI 1 + 4 (100° C)) und einer Jodzahl von 15 (J<sub>2</sub> g/100 g EPSM) sowie 5 Gew.-% Ruß.

Die innerste Schicht besteht aus einer 20 µm dicken Schicht aus einem Polyethylen (E) ultraniedriger Dichte einer Dichte von 0,907 g/cm<sup>3</sup> sowie eines Schmelzindex von 3,100 g/10 min.

Nach dem Coextrusions-Blasverfahren in bezug auf diese drei Schichten und unter Einstellung des dynamischen Reibungskoeffizienten beider Oberflächen auf 0,25 bzw. 0,30 mit einem Antiblockiermittel und einem Gleitmittel wurde ein Film hergestellt. Der erhaltene Film 1 wurde anschließend zu einem Beutel verarbeitet. Dessen Bodenteil wurde mit einem Heißschmelzklebstoff 2 vom Acryltyp fest verschlossen. Dann wurden in den Beutel eine Rolle Konica Farbpapier QA einer Größe von 152 mm × 175 mm mit glatten und glänzenden Oberflächen sowie ein aus hochdichtem Polyethylen einer Dichte von 0,964 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 3,000/10 min mit aufgedruckter Information eingetragen und das offene Ende des Beutels zur Herstellung einer Packung mit einem aus (F) bestehenden (Klebe-)Band verschlossen.

#### Vergleichsbeispiel 1

Beispiel 1 wurde wiederholt, wobei bei der Herstellung der äußersten Schicht; der Zwischenschicht; bzw. der innersten Schicht die Polyethylensorten (N), (B) und (C); (N), (B), (C) und der Kautschuk (R); bzw. (E) sowie die sonstigen Bestandteile gemäß Tabelle 4 in den aaO angegebenen Mengen verwendet wurden.

#### Beispiel 2

Die Zusammensetzung des Materialaufbaus unterschied sich von derjenigen von Beispiel 1 wie folgt: Die äußerste Schicht besteht aus einer 20 µm dicken Schicht aus 57 Gew.-% (A), 38 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von 0,920 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 2,100 g/10 min (G), 2 Gew.-% (C) und 3 Gew.-% Titanoxid.

Die Zwischenschicht besteht aus einer 100 µm dicken Schicht aus 40 Gew.-% (A), 10 Gew.-% (C), 5 Gew.-% Ruß, 30 Gew.-% eines Polyethylens (I) ultraniedriger Dichte einer Dichte von 0,910 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 2,000 g/10 min sowie 15 Gew.-% eines Ethylen/α-Olefin-Copolymers (H).

Die innerste Schicht besteht aus einer 25 µm dicken Schicht aus 17 Gew.-% (H) und 83 Gew.-% (I).

Ansonsten wurde nach den in Beispiel 1 geschilderten Herstellungsbedingungen gearbeitet.

#### Beispiel 3

Die Zusammensetzung des Materialaufbaus unterschied sich von derjenigen von Beispiel 1 wie folgt: Die äußerste Schicht besteht aus einer 30 µm dicken Schicht aus 47,5 Gew.-% (A), 47,5 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von 0,915 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 2,300 g/10 min (L), 5 Gew.-% Ruß, 10 Gew.-% (C) und 3 Gew.-% Titanoxid.

Die Zwischenschicht besteht aus einer Verbundschicht aus zwei 35 µm dicken Verstärkungslagen aus 40 Gew.-% (A), 45 Gew.-% (L), 5 Gew.-% Ruß und 10 Gew.-% (C) sowie einer aufkaschierten 10 µm dicken Schicht aus 100 Gew.-% niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von 0,917 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 6,500 g/10 min.

Die innerste Schicht besteht aus einer 25 µm dicken Schicht aus 100 Gew.-% (E).

Ansonsten wurde nach den in Beispiel 1 geschilderten Herstellungsbedingungen gearbeitet.

#### Beispiel 4

Die äußerste Schicht besteht aus einer 30 µm dicken Schicht aus 57 Gew.-% (A), 38 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von 0,905 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 2,300 g/10 min (J), 2 Gew.-% (C) und 3 Gew.-% Titanoxid.

Die Zwischenschicht besteht aus einer Verbundschicht aus zwei Verstärkungslagen jeweils aus einer 35 µm dicken Schicht aus 40 Gew.-% (A), 45 Gew.-% (L), 5 Gew.-% Ruß und 10 Gew.-% (C) sowie einer aufkaschierten 10 µm dicken Schicht aus geradkettigem niedrigdichtem Polyethylen einer Dichte von 0,917 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 6,500 g/10 min.

Die innerste Schicht besteht aus einer 30 µm dicken Schicht aus 100 Gew.-% (L).

Dieser Film wurde durch Strangpressen hergestellt und schief mit einem Reckverhältnis von 1,5 in bezug auf die äußerste Schicht und eine der Verstärkungsschichten gereckt. Die innerste Schicht und die andere Verstärkungsschicht wurden coextrudiert und schief mit einem Reckverhältnis von 1,5 gereckt. Diese coextrudierten Filme wurden dann an einer Haftschrift extrusionskaschiert, so daß die beiden Verstärkungslagen aufeinander zeigen und der Kreuzungswinkel der Orientierungsachsen 90° beträgt.

Unter Steuern des dynamischen Reibungskoeffizienten der äußersten und innersten Schicht auf 0,25 bzw. 0,30 wurde ein Film hergestellt. Der erhaltene Film wurde entsprechend Beispiel 1 verarbeitet.

#### Beispiel 5

Anstelle der Zwischenschicht von Beispiel 4 wurde eine 80 µm dicke Zwischenschicht aus 40 Gew.-% (A),

45 Gew.-% (L), 5 Gew.-% Ruß und 10 Gew.-% (C) hergestellt und durch Extrusionskaschieren beider Oberflächen der Zwischenschicht mit jeweils einer 30 µm dicken äußersten bzw. innersten Schicht zu einem Film verarbeitet.

Die dynamischen Reibungskoeffizienten der äußersten Schicht bzw. der innersten Schicht des Films wurden auf 0,25 bzw. 0,30 eingestellt. Danach wurde der Film entsprechend Beispiel 1 verarbeitet.

5

#### Beispiel 6

Anstelle des in Beispiel 2 verwendeten Polyethylens mittlerer Dichte (A) wurde unter Verwendung eines hochdichten Polyethylens (N) einer Dichte von 0,953 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 0,600 g/10 min eine Packung hergestellt.

10

Eine Steuerung der dynamischen Reibungskoeffizienten zwischen der innersten Schicht und der äußersten Schicht erfolgte nicht.

Im Unterschied zu Beispiel 1 handelt es sich hierbei um eine Packung, bei welcher ein Etikett 4 aus einer kautschukartigen Heißschmelze 2 und ein Träger aus Papier sowie ein Siegelungsband 5 für die Öffnung verwendet wurden.

15

#### Vergleichsbeispiel 2

Hierbei handelt es sich um eine Verpackung, bei der die äußerste Schicht im Unterschied zu Beispiel 1 aus 95 Gew.-% (A), 2 Gew.-% (C) und 3 Gew.-% Titanoxid besteht. Eine Einstellung des dynamischen Reibungskoeffizienten zwischen der innersten Schicht und der äußersten Schicht erfolgte nicht.

20

#### Vergleichsbeispiel 3

Hierbei handelt es sich um eine Verpackung, bei der ein 83 g/m<sup>2</sup> schweres ungebleichtes Papier, welches mit einer 15 µm dicken Schicht aus (M) kaschiert worden war, und die in Beispiel 1 benutzte 100 µm dicke Zwischenschicht als lichtabschirmende, verstärkende und durch Erwärmen versiegelbare Schicht verwendet wurden. Die beiden Lagen wurden zum Zeitpunkt der Beutelherstellung durch Wärmesiegeln kaschiert, wobei die in Fig. 1(a) dargestellte Struktur erhalten wurde. Ferner wurden derselbe Heißschmelzklebstoff, dasselbe Etikett und dasselbe Band zum Versiegeln der Öffnung verwendet.

25

30

#### Vergleichsbeispiel 4

Die äußerste Schicht besteht aus einer 50 µm dicken Schicht aus 97 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens (L) einer Dichte von 0,930 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 2,000 g/10 min und 3 Gew.-% Ruß.

35

Die innerste Schicht besteht aus einer 50 µm dicken Schicht aus 97 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens (G) einer Dichte von 0,920 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 2,100 g/10 min sowie 3 Gew.-% Ruß.

40

Durch Extrusionsblasen dieser beiden Schichten wurde unter Einstellen des dynamischen Reibungskoeffizienten beider Oberflächen der äußersten Schicht auf 0,33 und der innersten Schicht auf 0,22 ein Film hergestellt. Der erhaltene Film wurde zu einem in Fig. 3 dargestellten Beutel, bei welchem der Bodenteil mit einem kautschukartigen Heißschmelzklebstoff 2 versiegelt wurde, verarbeitet. Der Beutel wurde mit einer Rolle Konica Farbpapier QA einer Größe von 152 mm × 175 mm mit glänzenden und glatten Oberflächen gefüllt. Ein Etikett aus Papier mit aufgedruckter Information wurde an dem Beutel angebracht. Weiterhin wurde dessen offenes Ende mit einem Siegelungsband aus (F) versiegelt.

45

#### Vergleichsbeispiel 5

Die äußerste Schicht besteht aus einer 50 µm dicken Schicht aus 97 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens einer Dichte von 0,930 g/cm<sup>3</sup> und eines Schmelzindex von 100 g/10 min und 3 Gew.-% Ruß.

50

Die innerste Schicht besteht aus einer 50 µm dicken Schicht aus 87 Gew.-% eines geradkettigen niedrigdichten Polyethylens (N) und 3 Gew.-% Ruß.

Durch Extrusionsblasen dieser beiden Schichten wurde unter Einstellen der dynamischen Reibungskoeffizienten beider Oberflächen der äußersten Schicht auf 0,54 und der innersten Schicht auf 0,21 ein Film hergestellt. Der erhaltene Film 1 wurde dann zu einem in Fig. 3 dargestellten Beutel verarbeitet. Dessen unteres Ende wurde mit einem kautschukartigen Heißschmelzklebstoff 2 versiegelt, und der Beutel wurde dann mit einer Rolle Konica Farbpapier QA 3 einer Größe von 152 mm × 175 mm mit glänzenden und glatten Oberflächen gefüllt. Nach Anbringen eines Etiketts 4 aus Papier mit aufgedruckter Information wurde das offene Ende des Beutels mit einem Siegelungsband 5 aus (F) versiegelt, wobei eine Packung erhalten wurde.

55

60

Die in den Beispielen verwendeten Harze sind in Tabellen 1 und 2 aufgeführt:

65



Tabelle 1

Symbol	Bezeichnung	Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	Schmelzindex g/10 min
A	Polyethylen mittlerer Dichte	0,942	0,024
B	Geradkettiges niedrigdichtes Polyethylen	0,915	1,000
C	Niedrigdichtes Polyethylen	0,922	7,000
D	Niedrigdichtes Polyethylen	0,927	4,000
E	Polyethylen ultraniedriger Dichte	0,907	3,000
F	Hochdichtes Polyethylen	0,964	3,000
G	Geradkettiges niedrigdichtes Polyethylen	0,920	2,100
H	Ethylen/ $\alpha$ -Olefin-Copolymer	0,880	4,000
I	Polyethylen ultraniedriger Dichte	0,910	2,000
J	Geradkettiges niedrigdichtes Polyethylen	0,917	2,300
K	Polyethylen ultraniedriger Dichte	0,905	0,800
L	Geradkettiges niedrigdichtes Polyethylen	0,915	2,300
M	Niedrigdichtes Polyethylen	0,917	6,500

Tabelle 2

Symbol	Bezeichnung	Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	Schmelzindex g/10 min
N	Hochdichtes Polyethylen	0,953	0,600
P	Geradkettiges niedrigdichtes Polyethylen	0,920	2,000
R:	Ethylen/Propylen-Kautschuk einer Dichte von 0,860 g/cm <sup>3</sup> einer Mooney-Viskosität (MI 1+4 (100°C)) von 90 und einer Jodzahl (J <sub>2</sub> g/100 g EPDM) von 15.		

Die erhaltenen Packungen wurden wie folgt bewertet. Bei der Zusammenstellung der Ergebnisse bedeuten:  
AA besonders gut,

A gut,  
B verwendbar und  
C nicht verwendbar.

## Verteilungsfestigkeit

5

Zwei Packungen wurden in einen Karton gelegt und darin im Pendelverkehr mit einem Lastwagen zwischen Tokio und Fukuoka bzw. zwischen Tokio und Sapporo transportiert. Danach wurde die Lochbildung ermittelt.

C: Es kam zur Lochbildung,

B: Die Lichtabschirmung war erhalten geblieben, die Packungen waren jedoch verkratzt,

A: Normal.

10

## Wiederverwertbarkeit

Durch diese Bewertung sollte ermittelt werden, ob eine Rückführung oder Wiederverwertung möglich ist und ob zur Rückführung Trennmaßnahmen durchgeführt werden müssen. 15

A: Die Rückführung ist ohne Durchführung von Trennmaßnahmen möglich

B: Die Rückführung ist nach Durchführung von Trennmaßnahmen möglich

C: Die Rückführung ist unmöglich

20

## Herstellungsverlust

Der Herstellungsverlust wurde unter Verwendung von 100 m<sup>2</sup> Verpackungsmaterial bewertet.

A: Weniger als 0,1%

B: Nicht weniger als 0,1%, aber weniger als 1%

C: Mehr als 1%

25

## Herstellungsstufen

Diese Bewertung diene zur Bestimmung der zur Herstellung des Verpackungsmaterials erforderlichen Anzahl von Stufen. 30

A: 1

B: 2 oder 3

C: 4 oder 5

D: 6 oder mehr

Die Ergebnisse finden sich in Tabellen 3 und 4.

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle 3

		Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4	Beispiel 5	Beispiel 6		
5	Äußerste Schicht	Zusammen- setzung (Gew.-%)	A (MDPE) 65 B (LLDPE) 30 C (LDPE) 2 TiO <sub>2</sub> 3	A (MDPE) 57 G (LLDPE) 38 C (LDPE) 2 TiO <sub>2</sub> 3	A (MDPE) 57 J (LLDPE) 38 C (LDPE) 2 TiO <sub>2</sub> 3	A (MDPE) 47.5 L (LLDPE) 47.5 C (LDPE) 2 TiO <sub>2</sub> 3	Wie Beispiel 4      Wie Beispiel 2		
10		Dicke (µm)	20	20	25	30	30	20	
15		Zwischen- schicht	Zusammen- setzung (Gew.-%)	A (MDPE) 38 B (LLDPE) 38 C (LDPE) 10 R (Kautschuk) 9 C.B. 5	A (MDPE) 40 C (LDPE) 2 I (SLDPE) 30 H (E-αOCP) 15 C.B. 5	A (MDPE) 40 K (SLDPE) 45 C (LDPE) 10 C.B. 5	A (MDPE) 40 L (LLDPE) 45 C (LDPE) 10 C.B. 5	Wie Beispiel 2	
20			Dicke (µm)	100	90	90	35×2+10*	80	80+10×2**
25			Innerste Schicht	Zusammen- setzung (Gew.-%)	E (SLDPE) 100	E (SLDPE) 100	E (SLDPE) 100	L (LDPE) 100	L (LDPE) 100
30	Dicke (µm)			20	20	25	30	30	20
35	Wurfpfeil- test von außen		1000	1050	900	1150	1150	1100	
40	Pfeileindring- test von innen		1050	1100	1000	1150	1150	1150	
45	Verteilungs- festigkeit		A	A	A	AA	AA	AA	
50	Rückführbarkeit bzw. Wiederverwertbarkeit		A	A	A	A	A	A	
	Herstellungs- verlust		A	A	A	A	A	A	
55	Zahl der Her- stellungs- stufen		1	1	1	3	5	5	

\* Zwei Zwischenschichten werden mit einer 10 µm dicken Schicht aus M(LDPE) kaschiert

\*\* Die Verstärkungszwischenschicht, die äußerste Schicht und die innerste Schicht sind mit einer 10 µm dicken Schicht aus M(LDPE) kaschiert.

Tabelle 4

		Vergleichs- beispiel 1	Vergleichs- beispiel 2	Vergleichs- beispiel 3	Vergleichs- beispiel 4	Vergleichs- beispiel 5	5
Äußerste Schicht	Zusammen- setzung (Gew.-%)	N(HDPE) 65 B(LLDPE) 30 C(LDPE) 2 TiO <sub>2</sub> 3	A(MDPE) 95 C(LDPE) 2 TiO <sub>2</sub> 3	Wie in der Beschreibung erläutert	L(LLDPE) 97 C.B. 3	M(LLDPE) 97 C.B. 3	10
	Dicke (µm)	20	20		50	50	15
Zwischen- schicht	Zusammen- setzung (Gew.-%)	N(HDPE) 38 B(LLDPE) 38 C(LDPE) 10 R (Kautschuk) 9 C.B. 5	Wie Beispiel 1				20
	Dicke (µm)	100	100				25
Innerste Schicht	Zusammen- setzung (Gew.-%)	E(SLDPE) 100	Wie Beispiel 1		G(LLDPE) 97 C.B. 3	P(LLDPE) 87 D(LDPE) 10 C.B. 3	30
	Dicke (µm)	20	20		50	50	35
Pfeilwurf- test von außen		550	400	900	800	800	40
Pfeileindring- test von innen		600	500	1100	850	750	
Verteilungs- festigkeit		C	C	A	B	B	45
Rückführbarkeit bzw. Wiederverwertbarkeit		C	B	C	B	B	
Herstellungs- verlust		B	B	B	C	C	50
Zahl der Her- stellungs- stufen		1	1	3	1	1	55

## Modifiziertes Beispiel

Mit Hilfe von zwei der in Beispielen 1 bis 6 hergestellten Filme wurde eine Verpackung hergestellt. Einer der Filme wurde — wie aus Fig. 4 hervorgeht — auf den Boden gelegt und dann mit einem Stapel geschnittener Filme des Aufzeichnungsmaterials Konica Medical SR, das mit einem Schutzkarton abgedeckt wurde, bedeckt. Dann wurde ein weiterer Film darauf gelegt. Durch Wärmesiegeln der vier Ecken des Films wurde dann die Packung fertiggestellt.

Selbstverständlich waren keine Änderungen in der Wiederverwertbarkeit bzw. Rückführbarkeit, im Herstellungsverlust und in der Zahl der Herstellungstufen feststellbar. Eine Bewertung der Verteilungsfestigkeit ergab ähnliche Ergebnisse.

Das erfindungsgemäße Verpackungsmaterial und die damit hergestellte Verpackung besitzen nicht nur eine

bevorzugte Festigkeit und bevorzugte Eigenschaften für eine nachgeschaltete Bearbeitung, sondern auch hervorragende Kosteneigenschaften und eine hervorragende Rückführbarkeit bzw. Wiederverwertbarkeit. Somit läßt sich damit also die erfindungsgemäß zu lösende Aufgabe lösen.

# Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Für ein lichtempfindliches Aufzeichnungsmaterial geeignetes Verpackungsmaterial mit mindestens drei Schichten, umfassend eine innerste Schicht, eine äußerste Schicht und eine dazwischenliegende Schicht bzw. Zwischenschicht, wobei mindestens eine dieser Schichten aus einer Lichtabschirmschicht besteht, **dadurch gekennzeichnet, daß**

70 Gew.-% des Verpackungsmaterials aus einem Polyethylenharz bestehen;

die Zwischenschicht aus niedrigdichtem Polyethylen mit 5 bis 25 Gew.-% Ruß besteht, wobei gilt, daß, bezogen auf das gesamte Polyethylen, 40 bis 60 Gew.-% aus einem Polyethylen mittlerer Dichte eines Schmelzindex von 0,01 bis 2,00 g/10 min und einer Dichte von 0,931 bis 0,950 g/cm<sup>3</sup> und 30 bis 60 Gew.-% aus einem niedrigdichten Polyethylen eines Schmelzindex von 0,50 bis 2,50 g/10 min und einer Dichte von 0,890 bis 0,916 g/cm<sup>3</sup> bestehen;

die äußerste Schicht 40 bis 80 Gew.-% eines Polyethylens mittlerer Dichte, dessen Schmelzindex 0,02 bis 0,05 g/10 min und dessen Dichte 0,930 bis 0,949 g/cm<sup>3</sup> betragen, umfaßt, und

50% Zerstörungsmasse beim Pfeilwurftest aus der äußersten Schicht 800 g oder mehr und die Zerstörungsmasse beim Pfeilwurftest auf der innersten Schicht ebenfalls 800 g oder mehr betragen.

2. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei die Zwischenschicht einen Ethylen-Propylen-Kautschuk einer Mooney-Viskosität von 10 bis 100 (MI 1 + 4 (100°C)) und einer Jodzahl von 20 (J<sub>2</sub> g/100 g EPDM) oder weniger in einer Menge von 5 bis 25 Gew.-% enthält.

3. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei die Zwischenschicht ein  $\alpha$ -Ethylen/ $\alpha$ -Olefin-Copolymer einer Dichte zwischen 0,850 und 0,900 g/cm<sup>3</sup> in einer Menge von 5 bis 25 Gew.-% enthält.

4. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei die Dichte des genannten niedrigdichten Polyethylens zwischen 0,890 und 0,910 g/cm<sup>3</sup> liegt.

5. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei die Zwischenschicht zweilagig ausgebildet ist und jede der lagen derart monoaxial gereckt und laminiert ist, daß der Winkel in Reckrichtung zwischen 30 und 150° liegt.

6. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei der Schmelzindex des Polyethylens mittlerer Dichte nicht über 0,05 liegt.

7. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei die Dicke der äußersten Schicht 10 bis 50  $\mu$ m beträgt.

8. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei die Dicke der innersten Schicht 10 bis 50  $\mu$ m beträgt.

9. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei das Dickenverhältnis Zwischenschicht/äußerste Schicht vorzugsweise zwischen 2 und 5 liegt.

10. Verpackungsmaterial nach Anspruch 1, wobei das Dickenverhältnis Zwischenschicht/innerste Schicht vorzugsweise zwischen 2 und 5 liegt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1 (a)

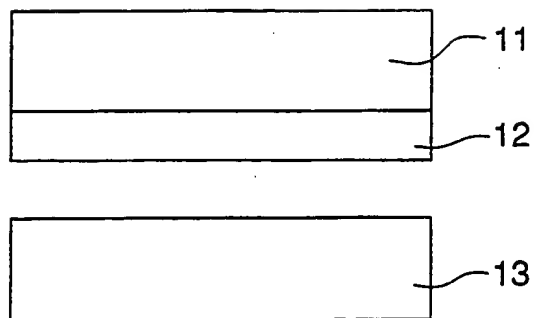


FIG. 1 (b)

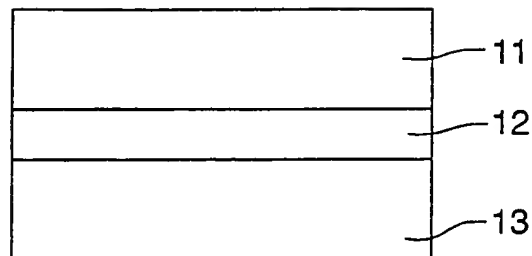


FIG. 1 (c)

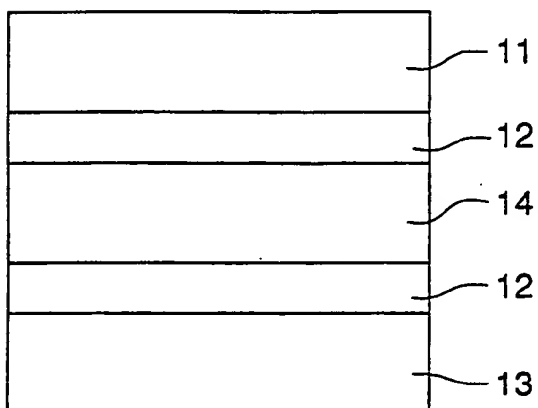


FIG. 2

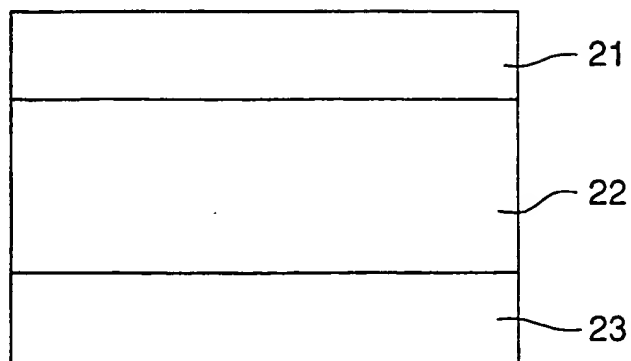


FIG. 3

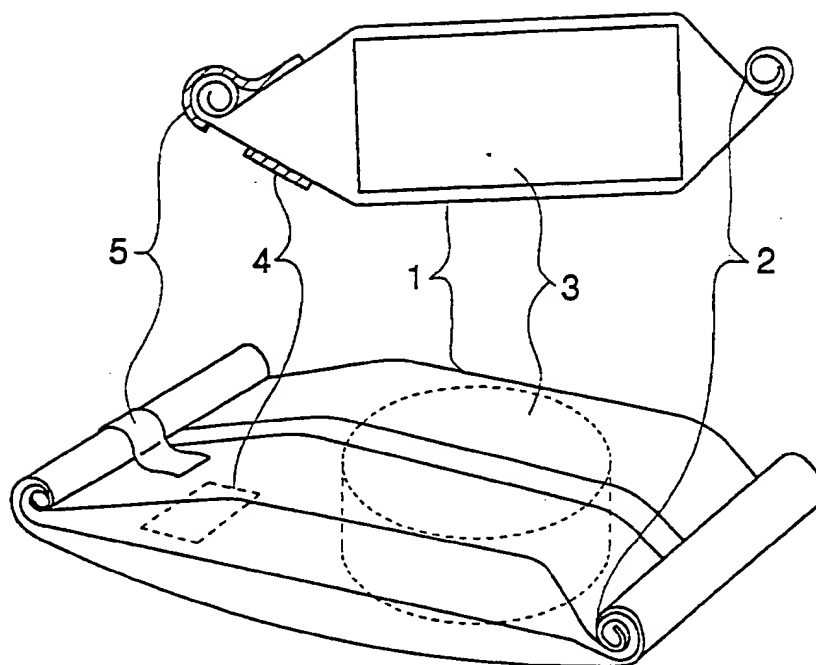


FIG. 4

